

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-114942

(43)Date of publication of application : 07.05.1996

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 9/087

G03G 9/09

(21)Application number : 06-250904

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.10.1994

(72)Inventor : SAKIDA YASUSHI
SUMIDA KATSUAKI
OKAMOTO KANJIROU
SHINKAWA KOJI
OKADA MIHOKO
AKAZAWA YOSHIAKI
OTSUKI MASAAKI

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVELOPER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a toner preventing offsetting phenomenon in a low temp. region and capable of improving low-temp. fixability and the dispersibility of a material by melting and kneading.

CONSTITUTION: This electrophotographic developer (toner) contains a colorant, styrene resin and low mol.wt. polyethylene wax having a wt. average mol.wt. Mw of <1,000.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-114942

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl.⁶ 譲別記号 施内整理番号 F I 技術表示箇所
G 0 3 G 9/08
9/087
9/09

G 0 3 G 9/08 3 6 5
3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平6-250904	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成6年(1994)10月17日	(72) 発明者	▲崎▼田 裕史 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(72) 発明者	岡田 克明 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(72) 発明者	岡本 完志郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 藤本 博光 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真用現像剤

(57) 【要約】

【目的】 低温領域でのオフセット現象を防止し、低温定着性及び溶融混練による材料の分散性を向上させうるトナーを提供する。

【構成】 本発明の電子写真用現像剤(トナー)は、着色剤、スチレン系樹脂及び低分子量ポリエチレンワックスを含有する電子写真用現像剤において、前記低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量MwがMw<1000であることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 着色剤、スチレン系樹脂及び低分子量ポリエチレンワックスを含有する電子写真用現像剤において、前記低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量Mwが

$$Mw < 1000$$

であることを特徴とする電子写真用現像剤。

【請求項2】 前記低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnとの比が

$$Mw/Mn \leq 1.5$$

であることを特徴とする請求項1記載の電子写真用現像剤。

【請求項3】 前記低分子量ポリエチレンワックスの溶融粘度が50cp/130°C以下であることを特徴とする請求項1記載の電子写真用現像剤。

【請求項4】 前記低分子量ポリエチレンワックスの軟化点が120°C以下であることを特徴とする請求項1記載の電子写真用現像剤。

【請求項5】 前記スチレン系樹脂が、5000以下の低分子ピークと約40万の高分子ピークとからなる分子量分布を有するスチレン/アクリル系共重合体樹脂であることを特徴とする請求項1記載の電子写真用現像剤。

【請求項6】 前記着色剤は、粒子径が50nm以下のカーボンブラックを含有することを特徴とする請求項1記載の電子写真用現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真用現像剤に関する。詳しくは、特定の低分子量ポリエチレンワックスを含有しており、低温領域におけるオフセット現象の発生を防止し、かつ、定着性に優れた電子写真用現像剤に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真用現像剤（以下、トナーといふ）を用いて得られたトナー像を転写紙に融着させるのに加熱した定着ローラーを用いる加熱ローラー定着法と呼ばれる方法が一般的に知られている。しかしながら、この方法においては定着ローラー表面とトナー像とが加熱溶融状態で圧接触するためトナー像の一部が定着ローラー表面に付着して移転し、次の被定着シート上にこれが再移転するという所謂オフセット現象が発生し、被定着シートをよごす場合がある。そのため、定着ローラー表面に対してトナーが付着しないようにすることが加熱ローラー定着法における必須要件の一つとなっている。そこで、特公昭57-52574には、トナーのオフセット現象を発生させず、効率よく良好な加熱ローラー定着を行うために、トナー成分に重量平均分子量Mwが約1000~10000の低分子量ポリエチレン用いることが提案されている。

【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年のトナーの低温定着が進むにつれ、特に低温領域でのオフセット現象の防止、定着強度の向上が求められるようになっており、上述したような分子量範囲を有する低分子量ポリエチレンをトナー成分として使用したのでは、低温領域において、安定した性能のトナーが得られないという問題がある。

【0004】本発明は、前記従来の問題点を解決すべくなされたものであり、低温領域でのオフセット現象を防止するとともに、低温定着性及び溶融混練による材料（帶電制御剤、カーボンブラック等）の分散性を向上させたトナーを提供すること目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電子写真用現像剤（トナー）は、着色剤、スチレン系樹脂及び低分子量ポリエチレンワックスを含有する電子写真用現像剤において、前記低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量Mwが

$$Mw < 1000$$

であることを特徴とする。また、本発明に係るトナーの成分として使用される低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量Mwが600~800の範囲にあると、低温定着性がさらに良好なものとなるので好ましい。さらにこの低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnとの比が

$$Mw/Mn \leq 1.5$$

であるのが上記と同様な理由により好ましい。

【0006】本発明に係るトナーに含有される低分子量ポリエチレンワックスは、低粘度のものが望ましく、特に130°Cにおける溶融粘度が50cp以下、好ましくは7~20cpのものがよい。さらに、融着温度を低温化するため、低分子量ポリエチレンワックスの軟化点が、120°C以下、好ましくは90~110°Cであるのが効果的である。

【0007】これにより、本発明に係るトナーに含有される低分子量ポリエチレンワックスは加熱されると低粘度の液状を呈するので、これを含有するトナーが加熱された定着ローラーに接触すると、トナー中の低分子量ポリエチレンワックスが液化してトナー表面上に遊離し、定着ローラーの表面を覆う。そして、この定着ローラーの表面を覆った低分子量ポリエチレンワックス固有の離型性により、融解したトナーは定着ローラーの表面に付着せず、オフセット現象の発生が防止される。

【0008】このような離型効果は表面を離型性材料で形成した定着ローラーのみならず、従来一般に離型性のないとされている金属で表面を形成した定着ローラーを使用した場合においても認められる。したがって本発明に係るトナーを使用すれば低温領域において、定着ローラーとして特に離型性材料で表面を形成したもの用いなくともトナーのオフセット現象を防止することができ

ると共に定着強度の向上が図られる。

【0009】本発明に係るトナーには、低分子量ポリエチレンワックス以外の離型作用を有する種々の化合物を、さらに低分子量ポリエチレンワックスに組み合わせて含有させてもよい。これらの化合物としては、たとえばステアリン酸のカドミウム塩、バリウム塩、鉛塩、鉄塩、ニッケル塩、コバルト塩、銅塩、ストロンチウム塩、カルシウム塩またはマグネシウム塩、オレイン酸の亜鉛塩、マンガン塩、鉄塩、コバルト塩、銅塩、鉛塩、またはマグネシウム塩、パルミチン酸の亜鉛塩、コバルト塩、銅塩、マグネシウム塩、アルミニウム塩またはカルシウム塩、リノール酸の亜鉛塩、コバルト塩、またはカルシウム塩、リシノール酸の亜鉛塩またはカドミウム塩、カブリル酸の鉛塩、カブロン酸の鉛塩などの脂肪酸金属塩類、比較的低分子量のポリブロビレン、炭素原子数28以上を有する高級脂肪酸類、天然あるいは合成のパラフィン類、エチレンビスステアロイルアマイドなどのビス脂肪酸アマイド類などをあげることができ、これらの化合物を1種あるいは2種以上組み合わせて含有させることができる。

【0010】これらの化合物のトナーに対する添加量は、トナーの樹脂成分100重量部に対し、一般に0.1~10重量部程度、好ましくは0.5~5重量部であり、これらの化合物をトナーに添加することにより、低分子量ポリエチレンワックスの樹脂成分に対する相溶性はさらに向上し、かつ着色剤、帯電制御剤などその他のトナー添加剤の分散性も同様にさらに向上する。また樹脂成分が比較的もろい性質を有するものである場合には、トナーを製造する際の粉碎工程において過粉碎されるのを防ぐことができ、所望の粒径のものを高収率で得ることができる。さらにトナーの安定性を増大し、長期間の使用に際しても摩擦帶電性を変化させず、トナーの寿命を著しく増大することができる。なお、本発明に係るトナーには必要に応じてその他の種々のトナー添加剤を添加する事ができる。

【0011】本発明に係るトナーに含有される樹脂成分としてスチレン系樹脂が用いられる。スチレン系樹脂はスチレンの単独重合体でもよいし、また他のビニル系の単量体とスチレンとの共重合体でもよい。これらのコポリマーを形成するための単量体にはp-クロルスチレン、ビニルナフタレン、たとえばエチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンなどのオレフィン類、たとえば塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニルなどのハロゲン化ビニル類、たとえば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酷酸ビニルなどのビニルエステル類、たとえばアクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニル、 α -クロルアクリル酸メチル、メタアクリル酸メチル、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸ブチルなどの α -メチレン脂肪族モノカルボン酸のエステル類、アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、アクリルアミド、たとえばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルエーテル類、たとえばビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソブロペニルケトンなどのビニルケトン類、たとえばN-ビニルピロール、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドンなどのN-ビニル化合物などがあり、これらの1種または2種以上をスチレン単量体と共に重合させることができる。

【0012】上記スチレン系樹脂のうち、5000以下、好ましくは3000~4000の低分子ピークと約40万の高分子ピークとからなる分子量分布を有するスチレン/アクリル系共重合体樹脂が好ましい。このスチレン/アクリル系共重合体樹脂を用いることにより、上記低分子量ポリエチレンワックスとの相容性が大きくなり、オフセット現象の防止及びトナー製造工程における混練時の省電力化に効果がある。

【0013】また、上記スチレン系樹脂に他の樹脂を混合した熱可塑性樹脂も本発明に係るトナーの樹脂成分として使用することができる。上記スチレン系樹脂と混合することのできる他の樹脂には、ビニルナフタリン、たとえば塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニルなどのハロゲン化ビニル類、たとえば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酷酸ビニルなどのビニルエステル類、たとえばアクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニル、 α -クロルアクリル酸メチル、メタアクリル酸メチル、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸ブチルなどの α -メチレン脂肪族モノカルボン酸のエステル類、アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、アクリルアミド、たとえばビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルエチルエーテルなどのビニルエーテル類、たとえばビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソブロペニルケトンなどのビニルケトン類、たとえばN-ビニルピロール、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドンなどのN-ビニル化合物などの単量体を重合させた単独重合体またはこれらの単量体を2種以上組み合せて共重合させた共重合体あるいは、たとえばロジン変性フェノールホルマリン樹脂、油変性エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、セルローズ樹脂、ポリエーテル樹脂などの非ビニル系熱可塑性樹脂がある。

【0014】これらの樹脂をスチレン系樹脂と混合して使用する場合には、混合して得られる樹脂の全重量を基礎にして重量で少なくとも約25%のスチレン成分が存在する量になるように両者を混合するのが好ましい。定

着ローラーに対するトナーの離型性がスチレン成分の存在量と密接な関係があり、スチレン成分を減少させるにしたがい、定着ローラーに対するトナーの離型性が低下するという傾向があるからである。

【0015】本発明に係るトナーには、現象により可視像を形成することができる着色剤が含有される。着色剤としては、顔料または染料が使用され、たとえばカーボンブラック、ニグロシン染料、アニリンブルー、カルコオイルブルー、クロームイエロー、ウルトラマリンブルー、デュポンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルーケロライド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーンオクサレート、ランプブラック、ローズベンガルおよびそれらの混合物が使用される。上記着色剤のうち、粒子径が50nm以下、好ましくは20～30nmのカーボンブラックを使用するのが望ましい。これにより、トナー製造工程における溶融混練時のカーボンブラックの分散性が良くなり、画像濃度の向上が図られる。

【0016】

*

スチレン／ブチルアクリレート共重合体	100重量部
カーボンブラック MA-100 (三菱化成社製)	6重量部
帶電制御剤 ポニトロンP-51 (オリエンタル化学工業社製)	2重量部
ポリプロピレンワックス ハイワックスNP-505 (三井石油化学社製)	2重量部
ポリエチレンワックス (PE WAX) り計算し求めたものである。	1重量部

【0018】以上の材料を用いて、混合－溶融混練－粉碎一分級を経てトナー化を行い、流動化剤としてシリカR972（日本エロジル社製）を用いて外添処理を施した。また、得られたトナーの平均粒子径は9.5μmであった。このトナーをシャープ（株）SD2060にて作成した未定着サンプルをニップ幅9mm、周速400mm/secに調整されたSD2060専用外部定着試験機（シャープ社製）を用いて定着テストを行った。（試験紙 ネコサレター）

【0019】各実施例、比較例で得られたトナーの諸物性の測定方法及び各評価基準を以下に示す。

1. 分子量

分子量はGPC法により測定された。

【0020】2. 非オフセット域

非オフヒット域(°C)とは、オフセット現象が発生しない温度領域をいい、これが広いほどよい。なお、オフセットとは、定着ローラーにトナーが付着することをいう。評価基準は以下のとおりである。

○：オフセット域の幅が95°C以上で、その下限値が140°C以下

△：オフセット域の下限値が140°C以下

×：オフセット域の下限値>140°C

【0021】3. 150°C最低残存率

150°C最低残存率(%)とは、150°Cにおいて外部定着試験機で作成したサンプルを1kgの荷重をかけた布により削り落とし次式により求めた値を最小自乗法によ

* 【作用】本発明の低分子量ポリエチレンワックスを含有したトナーを使用すれば、このトナーが加熱された定着ローラーに接触したとき、トナー中の低分子量ポリエチレンワックスが液化してトナー表面上に遊離し、定着ローラーの表面を覆い、融解したトナーは定着ローラーの表面に付着しなくなる。また、トナーの樹脂成分として特定のスチレン／アクリル系共重合体樹脂を用いると、前記低分子量ポリエチレンワックスとの相溶性が大きくなる。さらに、トナーの着色剤として特定の粒子径を有するカーボンブラックを用いると、トナー製造工程における溶融混練時のカーボンブラックの分散性が向上する。

【0017】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何等限定されるものではない。実施例、比較例のトナーの原材料を以下に示す。

スチレン／ブチルアクリレート共重合体	100重量部
カーボンブラック MA-100 (三菱化成社製)	6重量部
帶電制御剤 ポニトロンP-51 (オリエンタル化学工業社製)	2重量部
ポリプロピレンワックス ハイワックスNP-505 (三井石油化学社製)	2重量部
ポリエチレンワックス (PE WAX)	1重量部

り計算し求めたものである。

【数1】

$$\frac{\text{削った後の濃度}}{\text{削る前の濃度}} \times 100 (\%)$$

30 評価基準は以下のとおりである。

○：70%以上

×：70%未満

【0022】4. 黒ベタ残存率

黒ベタとは、画像濃度(ID)が1.3である時の濃度をいい、画像濃度はマクバース濃度計により測定された。

黒ベタ残存率(%)とは、ID=1.3における黒ベタの残存率をいい、トナーの定着性を表す指標である。評価基準は以下のとおりである。

○：95%以上

△：90%以上、95%未満

×：90%未満

【0023】5. スペント率

スペント率(%)とは、2000回のコピー後における一定量当たりのキャリアに付着したトナー成分の量をいい、これが高いほど付着成分が多く、キャリアの働きが低下していることを示す。評価基準は以下のとおりである。

○：0.05%以下

×：0.05%超過

【0024】6. 溶融粘度

溶融粘度 (c p) とは、ある温度における溶融時の粘性をいう。なお、溶融粘度はレオマット 115 A (コントラバス社製) により測定された。

【0025】7. 軟化点

軟化点 (°C) とは、トナーが軟化する温度をいい、プローテスター (島津製作所製) を用いて測定した。

【0026】8. フィルミング

フィルミングとは、トナーがドラムに付着し、付着部分の感光体が機能しなくなることをいう。評価は、SD 2060 の実写テストにおいて、目視により行われた。評価基準は以下のとおりである。

○：感光体表面上にトナーの構成成分が目視にて確認されない。

△：感光体表面上にトナーの構成成分が目視にて確認される。

【0027】9. トルク

トルクは、溶融混練時の練り機モーターの電流値により*

*測定され、評価基準は以下のとおりである。

○：160 A以下

△：160 A以上、200 A未満

×：200 A以上

【0028】10. イールド値

イールド値とは、コピー時のトナー消費量をいう。本実施例では、黒ベタ率 6% の原稿を用い、5000 枚のコピーをとったときのトナーの消費グラム数 (g / 5 k) でイールド値を表す。評価基準は以下のとおりである。

○：160 g / 5 k 以下

△：160 g / 5 k 超過、170 g / 5 k 以下

×：170 g / 5 k 超過

【0029】実施例 1～2、比較例 1～5 で得られたトナーを評価した結果を下記表 1 に示す。

【0030】

【表 1】

	実 施 例		比 較 例				
	1	2	1	2	3	4	5
P E WAX Mw	647	957	1041	1500	2420	841	1720
Mw/Mn	1.03	1.28	1.45	2.50	3.96	2.23	1.52
非オフ-セット域 (°C)	○ 130~230	△ 140~230	× 145~230	× 150~225	× 155~230	△ 130~200	× 150~230
150°C最低残存率(%)	○ 79.3	○ 73.2	○ 71.5	× 65.7	× 63.9	○ 72.0	× 62.1
黒ベタ残存率(%)	○ 100.1	○ 97.1	○ 96.3	× 83.2	× 81.5	△ 93.1	× 82.7

【0031】上記表 1 の結果から明らかなように、本発明となる実施例 1～2 のトナー、すなわち重量平均分子量 $M_w < 1000$ で、かつ、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n との比が $M_w/M_n \leq 1.5$ である低分子量ポリエチレンワックスを含有したトナーは、低温領域におけるオフセット現象の発生防止及びトナーの

定着性 (定着強度) に優れていることが判明した。

【0032】実施例 3～6、比較例 6 で得られたトナーの評価結果を下記表 2 に示す。

【0033】

【表 2】

9

10

	実施例				比較例
	3	4	5	6	6
PE WAX Mw	557	647	785	957	1041
Mw/Mn	1.03	1.03	1.12	1.28	1.45
非オフ・セット域(℃)	△ 125~200	○ 130~230	○ 130~230	△ 140~230	× 145~230
150℃最低残存率(%)	85.0	79.3	77.1	73.2	71.5
黒ベタ残存率(%)	○ 100.3	○ 100.1	○ 100.2	○ 97.1	○ 96.3
スペント率(%)	× 0.09	○ 0.03	○ 0.025	○ 0.029	○ 0.02
フィルミング	△	○	○	○	○

【0034】上記表2の結果から明らかなように、本発明となる実施例3～6のトナーは、低温領域におけるオフセット現象の発生防止及びトナーの定着性（定着強度）に優れていることが判明した。なお、低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量が600～800の範囲にある場合では、特に、前記効果が顕著であった。

【0035】実施例7～10、比較例7～8で得られた*

*トナーを評価した結果を下記表3に示す。なお、実施例20 7～10、比較例7～8で用いられた低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量MwはMw<1000であった。

【0036】

【表3】

	実施例				比較例	
	7	8	9	10	7	8
PEWAX溶融粘度(cp/130℃)	5.7	7.5	19.5	42.3	121	500
非オフ・セット域(℃)	△ 125~205	○ 130~230	○ 135~230	△ 140~230	× 150~225	× 155~225
150℃最低残存率(%)	○ 85.0	○ 79.3	○ 76.3	○ 71.5	× 65.7	× 63.9
黒ベタ残存率(%)	○ 100.3	○ 100.1	○ 100.2	○ 96.3	× 83.2	× 81.5
スペント率(%)	× 0.09	○ 0.03	○ 0.023	○ 0.02	-	-

【0037】上記表3の結果から明らかなように、本発明となる実施例7～10のトナー、すなわち130℃における溶融粘度が50cp以下である低分子量ポリエチレンワックスを含有したトナーは、低温領域におけるオフセット現象の発生防止及びトナーの定着性（定着強度）に優れていることが判明した。なお、低分子量ポリエチレンワックスの溶融粘度が7～20cp/130℃の範囲にある場合では、特に、前記効果が顕著であつ

た。

【0038】実施例11～14、比較例9～10で得られたトナーを評価した結果を下記表4に示す。なお、実施例11～14、比較例9～10で用いられた低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量MwはMw<1000であった。

【0039】

【表4】

	実 施 例				比 較 例	
	1 1	1 2	1 3	1 4	9	1 0
P E WAX軟化点(℃)	84.0	91.3	109.2	119.6	125.0	147.0
非オフ・セット域(℃)	△ 125~200	○ 130~230	○ 130~230	△ 140~230	× 150~225	× 155~225
150℃最低残存率(%)	○ 85.0	○ 79.3	○ 76.1	○ 70.0	× 65.7	× 63.9
黒ベタ率(%)	○ 100.5	○ 100.7	○ 100.2	○ 96.3	× 83.2	× 81.5
スペント率(%)	× 0.09	○ 0.032	○ 0.021	○ 0.02	○ 0.017	○ 0.012

【0040】上記表4の結果から明らかなように、本発明となる実施例11～14のトナー、すなわち軟化点が120℃以下である低分子量ポリエチレンワックスを含有したトナーは、低温領域におけるオフセット現象の発生防止及びトナーの定着性（定着強度）に優れていることが判明した。なお、低分子量ポリエチレンワックスの軟化点が90～110℃の範囲にある場合では、特に、前記効果が顕著であった。

【0041】次に、前述のマクベス濃度計にて測定したIDとそれぞれのIDに対するトナーの付着量(mg/cm²)の関係を図1に示す。また、黒ベタ率6%の原稿を用いたエージングテストにおけるトナー消費量(g/5k)の推移を図2に示す。なお、実施例15のトナーのPEWAXの重量平均分子量Mwは957であり、Mwと数平均分子量Mnとの比Mw/Mnは1.28であった。一方、比較例11トナーのPEWAXの重量平均分子量Mwは2420であり、Mwと数平均分子量Mnとの比Mw/Mnは3.96であった。ただし、カーボ

ンブラックの粒子径はどちらも20～50nmであった。

【0042】図1からも明らかなように、例えばID=1.3を出すのに本発明に係る実施例15のトナーを用いた場合、比較例11のトナーに比べ約80～90%程度のトナー付着量でよいことが分かる。また、図2においても本発明に係る実施例15のトナーは、比較例11のトナーよりも印字能力が高い、すなわち、トナーの隠蔽力が向上しているのが分かる。従って、本発明に係るトナーにおいては、トナーの消費量も低くてすむため、コピーコストの低減にも効果があることが分った。

【0043】実施例16～19、比較例12で得られたトナーを評価した結果を下記表5に示す。なお、実施例16～19、比較例12で用いられた低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量MwはMw<1000であった。

【0044】

【表5】

	実 施 例					比較例
	16	17	18	19	12	
St/Ac高分子ピークP _n	約40万					
St/Ac低分子ピークP _w	2500	3100	3980	5000	11000	
非オフ・セット域(℃)	△ 130~200	○ 135~230	△ 140~230	△ 145~230	×	155~230
150℃最低残存率(%)	85.0	81.2	77.9	72.0	62.3	×
黒ベタ残存率(%)	100.2	100.5	100.1	98.1	82.5	×
トルク値(A)	○ 120	○ 150	○ 155	△ 170	×	250
スペント率(%)	× 0.15	○ 0.035	○ 0.028	○ 0.021	○ 0.017	

【0045】上記表5より明らかなように、本発明となる実施例16～19のトナー、すなわち5000以下の低分子ピークと約40万の高分子ピークとからなる分子量分布を有するスチレン／アクリル系共重合体樹脂(St/Ac)を含有したトナーは、低温領域におけるオフセット現象の発生防止及びトナーの定着性(定着強度)に優れており、さらに溶融混練時のトルク低下に効果があるのが判明した。スチレン／アクリル系共重合体樹脂の低分子ピークが3000～4000の範囲にある場合では、特に、前記効果が顕著であった。

【0046】次に、図3にカーボンブラックの粒子径を変化させた場合のIDとトナー付着量との関係を、図4にトナー消費量の推移をそれぞれ示す。各実施例、比較例で用いられたカーボンブラックの粒子径はそれぞれ以下のとおりである。

実施例20：4.5nm

実施例21：3.0nm

実施例22：2.2nm

実施例23：1.5nm

比較例13：7.5nm

なお、実施例20～23、比較例13のトナーのPEWAXの重量平均分子量M_wは957であり、M_wと数平均分子量M_nとの比M_w/M_nは1.28であった。

【0047】図3から、本発明となる実施例20～23のトナー、すなわち粒子径が5.0nm以下であるカーボンブラックを含有したトナーを用いた場合では、トナーの隠蔽力、すなわち、カーボンブラックの分散が向上しており、更に、図4から、この隠蔽力向上によりトナー消費量の推移も低くなり、低コスト化に効果のあることが分った。カーボンブラックの粒子径が2.0～3.0nmの範囲にある場合では、特に、前記効果が顕著であった。

【0048】

【発明の効果】本発明のトナーの構成成分として重量平均分子量M_wがM_w<1000である低分子量ポリエチレンワックスを使用することにより、このトナーが加熱された定着ローラーに接触したとき、トナー中の低分子量ポリエチレンワックスが液化してトナー表面上に遊離し、定着ローラーの表面を覆い、融解したトナーは定着ローラーの表面に付着しなくなる。その結果、低温領域におけるオフセット現象の発生を防止することができると共にトナーの定着性が向上する。また、前記低分子量ポリエチレンワックスの重量平均分子量M_wと数平均分子量M_nとの比をM_w/M_n≤1.5とすることにより、前記効果がより顕著になる。

【0049】前記低分子量ポリエチレンワックスの溶融粘度を50cp/130℃以下にすることにより、定着ローラーの表面が溶融した低分子量ポリエチレンワックスでより均一に覆われ、オフセット現象の発生が効果的に防止される。また、前記低分子量ポリエチレンワックスの軟化点を120℃以下とすることにより、融着温度を低温化することができる。

【0050】本発明のトナーの樹脂成分として5000以下の低分子ピークと約40万の高分子ピークとからなる分子量分布を有するスチレン／アクリル系共重合体樹脂を用いることにより、前記低分子量ポリエチレンワックスとの相溶性が大きくなり、オフセット現象の発生を防止することができ、さらにトナー製造工程における混練時の省電力化を図ることができる。

【0051】本発明のトナーの着色剤成分として粒子径が5.0nm以下であるカーボンブラックを使用することにより、トナー製造工程における溶融混練時のカーボンブラックの分散性が向上し、画像濃度の向上が図られる。さらに、トナー消費量の低減化によるコピーコストの削減が図られる。

【図面の簡単な説明】

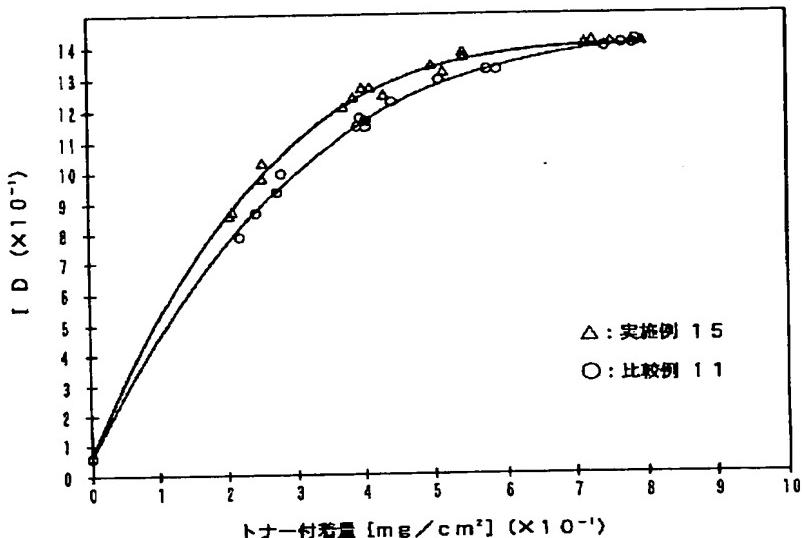
【図1】異なった分子量を有するポリエチレンワックスを含有したトナーを用いた場合のIDとトナー付着量との関係を示す特性図である。

【図2】異なった分子量を有するポリエチレンワックスを含有したトナーを用いた場合のトナー消費量の推移を示す特性図である。

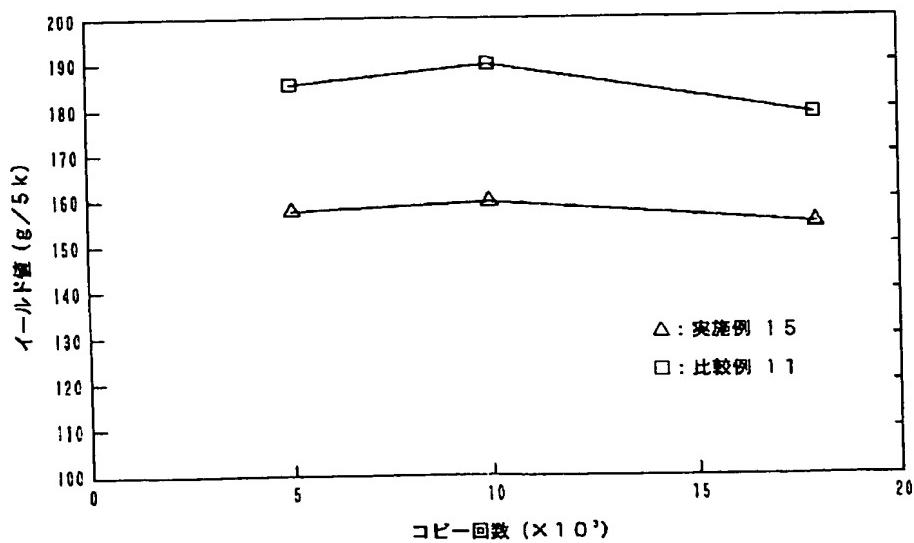
【図3】異なった粒子径を有するカーボンブラックを含有したトナーを用いた場合のIDとトナー付着量との関係を示す特性図である。

【図4】異なった粒子径を有するカーボンブラックを含有したトナーを用いた場合のトナー消費量の推移を示す特性図である。

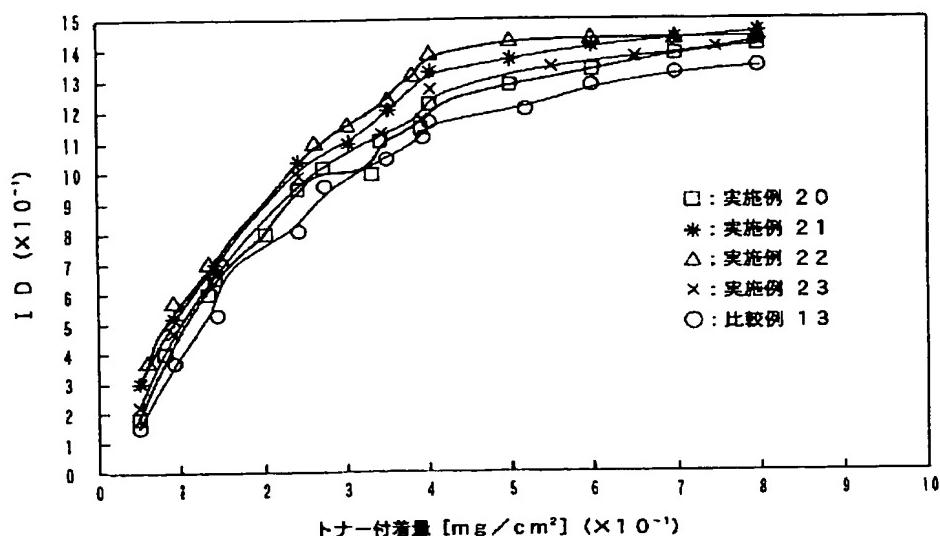
【図1】



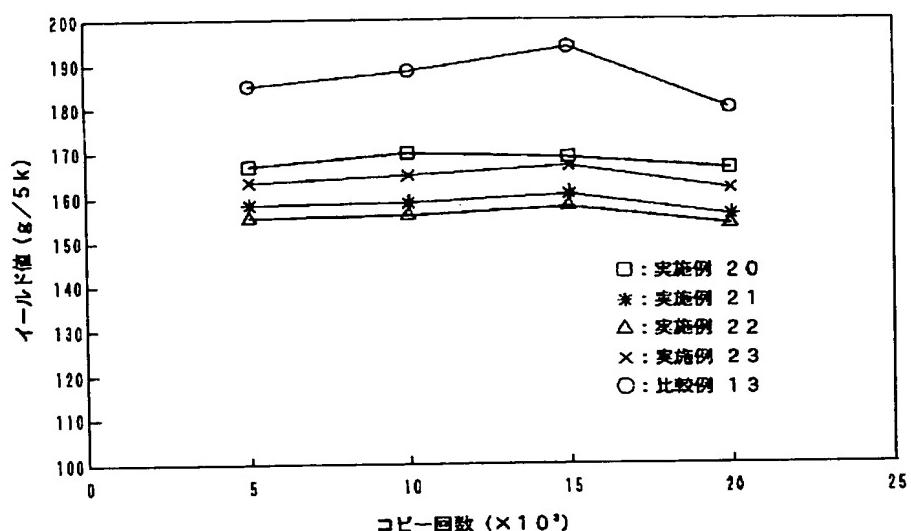
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 3 G 9/08

技術表示箇所

3 2 5

3 6 1

(72) 発明者 新川 幸治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72) 発明者 岡田 美保子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72) 発明者 赤澤 良彰
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤーブ株式会社内

(72) 発明者 大根 正明
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤーブ株式会社内